

ристовують (за останні 10 років становить близько 3-5 млн га), може бути спрямована на вирощування енергетичних культур (верби, тополі, міскантуса тощо). Енергетичні рослини доцільно вирощувати на малородючих, перезволожених, радіоактивно-забруднених землях, площа яких становить близько 2 млн га [2, 5]. Збільшення кількості рослинних відходів може відбуватися також як завдяки застосуванню нових, високоврожайних сортів продовольчих культур, так і внаслідок залучення у сільськогосподарське використання вільної ріллі, переважно під продовольчі культури.

Згідно з даними Інституту економіки та прогнозування НАНУ, валовий збір зернових і зернобобових культур буде неухильно збільшуватися і до 2020 р. досягне рівня 70-75 млн т завдяки підвищенню врожайності до європейського рівня. Перспективними з точки зору екологічності та енергоефективності є технології зведення будинків із тюкованої соломи, що потребує, як мінімум, у два рази менше палива на опалювальний сезон, у зв'язку з тим, що солома – кращий ізолятор тепла, ніж дерево або камінь.

У країнах ЄС солому, як будівельний матеріал, дають змогу до використання. Згідно зі стандартами ISO, зразки тюків соломи перевіряють на незаймистість (EN ISO 1182 на основі ISO 1182) та займистість (EN ISO 11925-2.22). Солома, що використовується в будівництві, загалом відповідає вимогам класу E (нормальна займистість). Стійкість до біологічного впливу на солом'яні тюки (згідно з ON 6010 / DIN EN ISO 846 EOTA CUAP), відповідає рівню 25 % – 50 % (клас 2-3) [6, 7]. У будівництві солому можна застосовувати як у вигляді солом'яних тюків з пресованої соломи жита, льону або пшениці, перев'язані металевим дротом (нейлоновим шнуром), або у стисненому (пресованому) вигляді.

Німецько-австрійський проект "Strohballenbau in der Altmark" був спрямований на регіональний розвиток будівництва зі солом'яних тюків, з такими розмірами: довжина 50-100 см, ширина – 46-50 см та висота – 36-40 см. Загальна щільність становила 90-130 кг/м³ (використання тюків соломи зі щільністю меншою за 90 кг/м³ не рекомендується) та вологістю соломи менше 15 % [7, 8]. Тести показують теплопровідність соломи 0,046 Вт/мК та стійкість до вогню відповідно до класу B2. Для будівництва рекомендовано використання щільних невеликих блоків, які легше переміщати по будівельному майданчику (рис.).

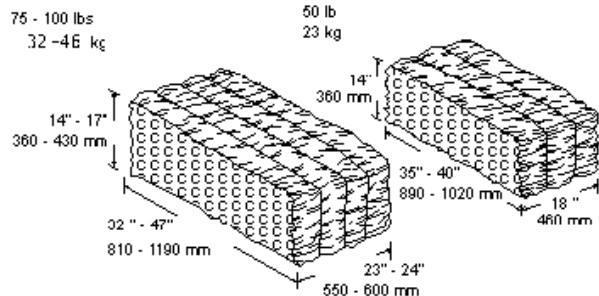


Рис. Розміри типових солом'яних блоків для будівництва

У протипожежному відношенні солом'яні будинки перевершують дерев'яні завдяки особливостям пресування тюків, а також якісній штукатурці. Результати експериментів свідчать, що клас вогнетривкості оштукатуреної глиною поверхні солом'яної стіни – від F45 до F120 [9].

Панелі високого стиснення виготовляють із соломи за технологіями Stramit, де використано властивість соломи стискатись під впливом високих температур, або ж без використання високих температур і будь-яких шкідливих хімічних елементів із застосуванням спеціальної суміші. Стиснута за цією технологією продукція зі соломи (відповідно до DIN 55666) має вміст формальдегіду 0,06 мл/м³, тоді як продукти з пресованої деревини – 0,1 мл/м³ [6, 9].

Запроектована технологія нанесення армованого торкретбетону на солом'яні тюки, який після набирання міцності буде виступати компонентом захисту поверхні соломи, а також каркасом багат шарової стіни [10]. Усі зазначені вище технології можуть забезпечити довгострокову експлуатацію будівель із хорошими структурними можливостями, тепло- і звукоізоляцією, стійкістю до вогню, вологи, землетрусів та шкідників, повітропроникністю і позитивним впливом на здоров'я. Однак витрати на будівництво зі солом'яних тюків не завжди є нижчими за витрати на традиційне будівництво.

Висновки. На внутрішньому ринку України зростає попит на тверде біопаливо у зв'язку з прийняттям низки законів ("Про біологічні види палива", "Про зелений тариф"), спрямованих на стимулювання використання твердого біопалива згідно з Енергетичною стратегією України на період до 2030 р. та подальшого для планування розвитку об'єктів біоенергетики. Для господарств аграрного сектору економіки України солома є як потенційним енергетичним ресурсом, так і важливим біологічним матеріалом сільськогосподарського використання (корм та підстилка – у тваринництві, у землеробстві – відновлення родючості ґрунтів). Створення та дослідження властивостей нових композиційних матеріалів і конструкцій із соломи відкриває нові можливості у секторі екологічного будівництва.

Література

1. Гелетуа Г.Г. Оцінка енергетичного потенціалу біомаси в Україні. – Ч. 1. Відходи сільськогосподарства та деревинна біомаса / Г.Г. Гелетуа, Т.А. Железна, М.М. Жовмір, Ю.Б. Матвеев, О.І. Дроздова // Промислова теплотехніка. – 2010. – Т. 32, № 6. – С. 58-65.
2. Кудря С.О. Деякі аспекти визначення коефіцієнтів переводу теплотворної здатності паливно-енергетичних ресурсів з натуральних одиниць в умовні / С.О. Кудря, А.Р. Щокін // Відновлювана енергетика. – 2006. – № 6. – С. 15-22.
3. Забарний Г.М. Енергетичний потенціал нетрадиційних джерел енергії України / Г.М. Забарний, А.В. Шуричов. – К. : Вид-во ІТТФ НАНУ, 2002. – 211 с.
4. Рослинництво України // Статистичний збірник, 2010. – К. : Держком. статистики, 2011. – 99 с.
5. Вавилов А.В. Мала енергетика на біопаливі / А.В. Вавилов, Г.И. Жигар, Л.В. Падалко и др. – Мн.: Технопринт, 2002. – 248 с.
6. Кузнецова А. Використання соломи в Україні – можливості та перспективи : серія консультативних робіт [AgPP № . 31] / А. Кузнецова. – Київ, вересень 2010. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.ier.kiev.ua>, institute@ier.kiev.ua.
7. Efectis Nederland. "EN ISO 11925-2:2002. – The Ignitability test" : January, 2007. [Electronic resource]. – Mode of access http://www.efectis.com/nl_en/Downloads/techn_productfolder_ignita_bility_test.pdf.

8. A Super Efficient Straw Bale House. [Electronic resource]. – Mode of access <http://www.jet-songreen.com>.

9. Solar Heaven. [Electronic resource]. – Mode of access <http://www.solarhaven.org/StarterStrawBale.htm> та <http://www.buildinggreen.com/auth/article.cfm/1995/5/1/Straw-The-Next-Great-Building-Material/>.

10. Мазурак А.В. Влаштування багатошарових стін із соломи торкретуванням / А.В. Мазурак, О.Т. Мазурак, І.В. Ковалик, В.О. Михайличко // Будівельні конструкції : Міжвід. наук.-техн. зб. – Сер.: Науково-технічні проблеми сучасного залізобетону. – К., 2013. – Вип. 78., кн. 2. – С. 552-558.

Мазурак О.Т., Мазурак А.В., Дацко Т.М., Качмар Н.В. Экологические технологии использования соломы в Украине

Исследованы потенциальные возможности и технологические особенности использования одного из наиболее распространенных видов экологически чистой биомассы в Украине – соломы зерновых культур – для снижения уровня энергетических затрат от традиционно используемых ископаемых и выбросов парниковых газов.

Ключевые слова: биомасса, солома, растительные отходы, условное топливо, энергетический потенциал, энергосбережение.

Mazurak O.T., Mazurak A.V., Dacko T.N., Kachmar N.V. Environmental technologies straw in Ukraine

Investigated the potential of technological features and the use of one of the most common types of ecologically pure biomass in Ukraine – straw crops to reduce the cost of energy equipment commonly used resources and greenhouse gas emissions.

Keywords: biomass, straw, plant waste, conventional fuel, energy potential, energy saving.

УДК 637.523

*Доц. М.Л. Павлишин, канд. техн. наук;
доц. Р.М. Захарчин, канд. екон. наук; зав. лаб. Є.І. Бурак –
Львівський інститут економіки і туризму*

ДОЦІЛЬНІСТЬ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ЯГІД ШОВКОВИЦІ ЧОРНОЇ (MORUS NIGRA) В БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ ДОБАВКИ

Розглянуто можливість перероблення рослинної сировини в БАД для харчової промисловості. Досліджено фізико-хімічні властивості та вміст антоціанових сполук лікарсько-технічної рослинної сировини – ягід шовковиці чорної (*Morus nigra*). Розглянуто важливі фактори, від яких залежить стабільність натурального антоціанового барвника з ягід *Morus nigra*. Рекомендовано одержані добавки використовувати для приготування кремів для тортів і тістечок, десертів, зефіру, пастили, желе, суфле, мусів, пюре, карамелі, під час виготовлення "Instant" продуктів, безалкогольних напоїв, фіто-сиропів, борошняних виробів для оздоровчого й лікувально-профілактичного харчування.

Ключові слова: натуральний харчовий барвник, антоціани, екстракт, сироп, порошок, рослинна сировина, БАД, шовковиця чорна (*Morus nigra*).

Постановка проблеми. Сьогоднішні умови життя людини: психологічні навантаження, стреси, недостатня фізична активність, екологічний стан, зниження якості харчових продуктів, призводять до погіршення харчового статусу населення, послаблення імунітету, збільшення кількості хронічних неінфекційних захворювань, зменшення тривалості життя тощо.

Світова економічна криза, насиченість ринку харчовими продуктами, зростання культури споживання і поінформованості споживачів, формування нових поглядів у питаннях здорового харчування змінює ставлення до вітчизня-

ної галузі харчової промисловості загалом. Сьогодні на вітчизняному товарному ринку яскрава упаковка, привабливий зовнішній вигляд не є гарантією безпечності харчових продуктів. Між виробниками харчових продуктів існує жорстка конкурентна боротьба, тому науковці й практики шукають нові шляхи поліпшення якості, розширення асортименту і створення продуктів підвищеної біологічної цінності з використанням натуральної сировини. Особливо актуальними й перспективними є питання щодо використання місцевої рослинної сировини для виробництва БАД з антоціановими властивостями, які призначені для лікувально-профілактичних і функціонально-оздоровчих продуктів харчування.

Аналіз попередніх досліджень та публікацій. Вагомий внесок у вивчення можливості застосування прогресивних способів і технологій перероблення натуральної сировини та її використання для виробництва харчових продуктів з функціональними властивостями зробили вітчизняні та зарубіжні вчені: А.І. Черевко, Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, А.І. Українець, Г.Б. Рудавська, Н.В. Притульська, І.В. Сирохман, Н.В. Дібрівська, В.В. Яницький, Л.В. Капреляц, К.Г. Іоргачова, Т.А. Виноградова, М. Brandi, В. Pignol тощо. Проте залишаються ще недостатньо вивченими питання про можливість використання місцевої рослинної сировини для одержання нових харчових продуктів, що одночасно буде виконувати технологічні функції, виступати натуральним барвником й збагачувати продукти біологічно активними речовинами [1, с. 64-65].

Мета, об'єкти, предмет та методи досліджень. Мета – розробити нові БАД для харчової промисловості з лікарсько-технічної рослинної сировини – ягід шовковиці чорної (*Morus nigra*). Об'єктами досліджень є ягоди *Morus nigra*, напівфабрикати – БАД з високим вмістом БАР, зокрема барвними сполуками. Предметом досліджень є споживні властивості натуральної рослинної сировини і напівфабрикатів – БАД для харчової промисловості. Для дослідження ми використали методи: стандартні органолептичні, фізико-хімічні, математико-статистичні методи оброблення експериментальних даних із використанням сучасних програм комп'ютерних технологій.

Результати досліджень. Перспективною нетрадиційною сировиною для одержання БАД харчових продуктів є ягоди шовковиці чорної (*Morus nigra*). На практиці відомими є народні й наукові селекції *Morus nigra*. Приклади народної селекції рослини є на всій території України, де шовковицю вирощують не одне століття. Кращі сорти наукової селекції, які районовані в Україні – це "Українська 1", "Харківська 3", "Українська 107".

З аналізу енциклопедичних джерел відомо, що рослина *Morus nigra* – це дерево або кущ заввишки 6...12 м, родини шовковицевих. Крона помірно густа, з гілками кольору оливково-зеленого або жовто-сіро-бурими молоді й червоно-бурого старі. Листки цупкі, чергові, яйцеподібні, з глибоко-серцеподібною основою, тупо-зарубчасто-пилчасті, цілі або лопатеві, зверху шорсткі від притуплених волосків, зі споду, особливо по прожилках, шорстко-волосисті. Квітки одностатеві (рослини однодомні, рідше дводомні), зібрані пазушними циліндричними густими колосоподібними суцвіттями; оцвітина проста, чотирироздільна, дзвоникувата. Чоловічі суцвіття 2...4 см завдовжки, на ніжці до 2...4 см завдовжки; жіночі – 1 см завдовжки, яйцевидні, майже сидячі або з ніжкою, що значно